



Pengaruh Waktu Penyimpanan *Seasoning Whey Kefir* terhadap Kualitas Fisik, Kimia dan Mikrobiologis

(The effect of storage period on the physical, chemical and microbiological qualities)

Meilan Archadiya^{1*}, Lilik Eka Radiati² dan Manik Eirry Sawitri²

¹Pascasarjana, Jurusan Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

²Jurusan Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

ABSTRAK. Mutu produk *seasoning whey kefir* sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku, proses pengolahan, proses fermentasi dan waktu penyimpanan. Perubahan nilai gizi dapat terjadi karena proses penyimpanan yang akan mempercepat kerusakan terhadap produk *seasoning whey kefir*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan terhadap total asam laktat, pH, kadar protein, *Total Plate Count* (TPC), dan Angka Kapang Khamir (AKK). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu waktu penyimpanan 0 hari (P0), 7 hari (P1), 14 hari (P2), 21 hari (P3) dan 28 hari (P4). Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyimpanan memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total asam laktat, pH, kadar protein, *Total Plate Count* (TPC), dan Angka Kapang Khamir (AKK). Disimpulkan bahwa penggunaan *seasoning whey kefir* dapat bertahan dan layak untuk dikonsumsi selama 14 hari penyimpanan pada suhu *refrigerator* (0-4°C) dengan nilai total asam laktat 1,12%, pH 4,30, kadar protein 1,06%, *Total Plate Count* (TPC) 3,73 log cfu/ml dan Angka Kapang Khamir (AKK) 2,92 log cfu/ml.

Kata kunci: *seasoning whey kefir*, waktu penyimpanan

ABSTRACT. *Seasoning whey kefir* quality is strongly influenced by raw materials, processing, fermentation and storage. Changes in nutritional value may occur due to prolonged storage which will accelerate deterioration of *seasoning whey kefir*. This study aims to determine the effect of storage period on total lactic acid, pH, protein content, *Total Plate Count* (TPC), mold and yeast. The research method used was a laboratory experiment with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatment and 6 replications. The treatment tested was storage period 0 days (P0), 7 days (P1), 14 days (P2), 21 days (P3) and 28 days (P4) on *whey kefir seasoning*. The data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA). The result showed that as the storage period gave a very significant difference ($P < 0.01$) to total lactic acid, pH, protein content, *Total Plate Count* (TPC), mold and yeast. The use of *whey kefir seasoning* can last and are suitable for consumption during a period of 7-14 days of storage at refrigerator temperature (0-4°C) with the total value of lactic acid 1,12%, pH 4,30, protein content 1,06%, *Total Plate Count* (TPC) 3,73 log cfu/ml, mold and yeast 2,92 log cfu/ml.

Keywords: Storage period, *whey kefir seasoning*

PENDAHULUAN

Seasoning atau yang dikenal dengan pembangkit cita rasa adalah suatu proses memberi *flavor* atau memperbaiki *flavor* pada makanan (Wijayasekara dan Wansapala, 2017). *Seasoning* yang sering digunakan adalah Monosodium Glutamat (MSG) dan jenis 5'-nukleotida seperti inosin 5'-monophosphat (5'-IMP), guanidin 5'-monophosphat (5'-GMP) (Nygaard and Saxild, 2009). Penggunaan MSG dalam dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan sel syaraf dan diduga bersifat karsinogenik (Shah *et al.*, 2019), untuk itu perlu dilakukan upaya untuk mencari sumber

pembangkit cita rasa alami yang aman bagi kesehatan manusia, salah satunya yaitu dengan pembuatan *seasoning* alami dari *whey kefir*.

Penyebab utama kerusakan bahan pangan diantaranya adalah aktivitas mikroba, reaksi-reaksi enzimatis, reaksi-reaksi kimia dan jangka waktu penyimpanan. Temperatur dan lama penyimpanan merupakan faktor yang harus diperhatikan untuk mempertahankan kualitas dari bahan pangan (Setyawardani *et al.*, 2017), karena waktu penyimpanan akan memengaruhi kualitas fisik, kimia dan mikrobiologis dari suatu produk (Asiah *et al.*, 2018). *Seasoning whey kefir* bersifat mudah

*Email Korespondensi: meilan.archadiya.ma@gmail.com

Diterima: 10 Januari 2021

Direvisi: 1 Februari 2021

Disetujui: 15 Maret 2021

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v21i1.19406>

rusak (*perishable food*) dan mempunyai masa simpan yang terbatas (Wanniatie dan Hanum, 2015).

Umur simpan suatu produk pangan adalah selang waktu antara saat produk tersebut di produksi sampai saat produk tersebut dikonsumsi. Produk yang akan dikonsumsi harus dalam kondisi yang memuaskan jika dilihat dari segi penampakan, cita rasa, aroma, tekstur dan nilai gizinya (Harris dan Fadli, 2014). Selama penyimpanan dan pendistribusian, produk akan terpapar dengan kondisi lingkungan. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan udara, oksigen, dan cahaya dapat memicu terjadinya beberapa reaksi kimia yang dapat meningkatkan kerusakan produk. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan mutu lebih lanjut, seperti oksidasi lipid, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan, perubahan unsur organoleptik, dan kemungkinan terbentuknya racun. Hal ini dapat membuat produk mengalami penyusutan mutu sehingga produk tersebut tidak dapat diterima oleh konsumen (Herawati, 2008). Berdasarkan hal tersebut di atas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan *seasoning whey* kefir terhadap total asam laktat, pH, kadar protein, *Total Plate Count* (TPC) dan Angka Kapang Khamir (AKK).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas

Peternakan dan Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Parameter yang diamati adalah total asam laktat dengan metode titrasi (Sinurat *et al.*, 2018), pH dengan PH meter (merk Adwa) (Hidayat *et al.*, 2013), kadar protein dengan metode titrasi (Soenarno *et al.*, 2013), *Total Plate Count* (TPC) dan Angka Kapang Khamir (AKK) dengan metode hitungan cawan yaitu menghitung populasi mikroorganisme berdasarkan jumlah koloni (Yunita *et al.*, 2015). Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *whey* kefir, rempah-rempah (jahe, daun jeruk, pekak dan kapulaga), garam dan larutan gula merah kelapa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan laboratorium dengan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu waktu penyimpanan 0 hari (P0), 7 hari (P1), 14 hari (P2), 21 hari (P3) dan 28 hari (P4). Data dianalisis menggunakan *Analisis of Varians* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan yang signifikan akan diuji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan uji total asam laktat, pH, kadar protein, *Total Plate Count* (TPC) dan Angka Kapang Khamir (AKK) *seasoning whey* kefir terhadap waktu penyimpanan 0 hari (P0), 7 hari (P1), 14 hari (P2), 21 hari (P3) dan 28 hari (P4) dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan uji total asam laktat, pH, kadar protein, *total plate count* (TPC) dan angka kapang khamir (AKK) *seasoning whey* kefir terhadap waktu penyimpanan.

Variabel	Waktu Penyimpanan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Total Asam Laktat (%)	1,02 ± 0,04 ^a	1,08 ± 0,01 ^b	1,12 ± 0,01 ^c	1,16 ± 0,01 ^d	1,20 ± 0,01 ^e
pH	4,36 ± 0,01 ^e	4,33 ± 0,01 ^d	4,30 ± 0,01 ^c	4,27 ± 0,01 ^b	4,21 ± 0,03 ^a
Kadar Protein (%)	1,13 ± 0,01 ^c	1,08 ± 0,01 ^{bc}	1,06 ± 0,01 ^{abc}	1,02 ± 0,01 ^{ab}	0,98 ± 0,01 ^a
TPC (log cfu/ml)	3,45 ± 0,04 ^a	3,53 ± 0,07 ^b	3,73 ± 0,09 ^c	4,08 ± 0,04 ^d	4,23 ± 0,08 ^e
AKK (log cfu/ml)	2,76 ± 0,01 ^a	2,80 ± 0,03 ^a	2,92 ± 0,05 ^b	3,43 ± 0,09 ^c	3,68 ± 0,08 ^d

Keterangan: ^{a, b, c, d, e} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total asam laktat, pH, kadar protein, *Total Plate Count* (TPC) dan Angka Kapang Khamir (AKK) *seasoning whey* kefir selama waktu penyimpanan.

Total Asam Laktat *Seasoning Whey Kefir*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyimpanan memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap rata-rata total asam laktat *seasoning whey* kefir selama waktu penyimpanan pada suhu *refrigerator* (0-4°C). Rataan total asam laktat pada Tabel 1

dapat dilihat bahwa selama waktu penyimpanan rata-rata total asam laktat *seasoning whey* kefir berkisar antara 1,02 ± 0,04 sampai dengan 1,20 ± 0,01. Rataan total asam laktat *seasoning whey* kefir mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan.

Lamanya proses penyimpanan cenderung meningkatkan kadar keasaman dari produk fermentasi, disebabkan karena selama penyimpanan dalam *refrigerator* mikroorganisme tersebut masih tumbuh dan melakukan aktivitas fermentasi untuk mengubah laktosa menjadi asam laktat (Gianti dan Evanuarini, 2011), sehingga terjadi peningkatan kadar total asam yang disebabkan karena pemanfaatan gula oleh bakteri dan juga khamir untuk menghasilkan asam-asam organik seperti asam laktat dan asam asetat (Zubaidah *et al.*, 2019).

Pembentukan asam-asam organik ini akan menurunkan rata-ran pH. Asam-asam organik yang dihasilkan akan menyebabkan rata-ran pH menjadi rendah. pH mempunyai korelasi dengan total asam laktat, pH yang rendah menunjukkan jumlah asam laktat yang meningkat begitu juga sebaliknya (Setiawati dan Yunianta, 2018). Suhu penyimpanan juga dapat memengaruhi kadar total asam laktat yang dihasilkan karena pertumbuhan mikroorganisme diantaranya dipengaruhi oleh suplai zat gizi, suhu, waktu, air dan ketersediaan oksigen (Rosiana *et al.*, 2013).

pH Seasoning Whey Kefir

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyimpanan *seasoning whey* kefir memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rata-ran pH *seasoning whey* kefir selama penyimpanan pada suhu *refrigerator* ($0-4^{\circ}\text{C}$). Rataan pH pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa selama waktu penyimpanan rata-ran pH *seasoning whey* kefir berkisar antara $4,21 \pm 0,03$ sampai dengan $4,36 \pm 0,01$. Rataan pH *seasoning whey* kefir mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan.

Produksi asam-asam organik oleh BAL dan khamir merupakan salah satu faktor yang menyebabkan penurunan terhadap nilai pH, karena selama proses fermentasi, aktivitas BAL dan khamir akan menyebabkan terbentuknya asam-asam organik yang berasal dari pemecahan laktosa dan karbohidrat sederhana lainnya (Agustina *et al.*, 2015). Asam-asam organik seperti asam laktat, asam sitrat dan asam asetat akan terdisosiasi menjadi ion H^+ , semakin banyak asam organik maka akan menyebabkan ion H^+ yang terbentuk juga semakin banyak (Widodo *et al.*, 2015), sehingga nilai hasil pengukuran pH akan semakin menurun, karena nilai pH ditentukan oleh aktivitas ion hidrogen bebas (H^+) dalam molekul air per liter suatu larutan (Gianti dan Evanuarini, 2011).

Kadar Protein Seasoning Whey Kefir

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyimpanan memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rata-ran kadar protein *seasoning whey* kefir selama waktu penyimpanan suhu *refrigerator* ($0-4^{\circ}\text{C}$). Rataan kadar protein pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa selama waktu penyimpanan rata-ran kadar protein *seasoning whey* kefir berkisar antara $0,98 \pm 0,01$ sampai dengan $1,13 \pm 0,01$, jika mengacu pada SNI 01-4273-1996 tentang syarat mutu bumbu penyedap rasa maka kadar protein *seasoning whey* kefir yang dihasilkan belum memenuhi persyaratan minimal yaitu 7%. Rataan kadar protein pada masing-masing perlakuan jenis *seasoning* mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan.

Protein merupakan sumber nutrisi yang paling baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Purnama *et al.*, 2019), jika asam amino, peptida, dan senyawa-senyawa organik bermolekul rendah telah habis maka mikroorganisme akan menghasilkan enzim-enzim proteolitik yang mampu memecahkan protein bermolekul tinggi menjadi oligopeptida dan asam-asam amino bebas yang nantinya juga akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Putri, 2016). Bakteri proteolitik dan lipolitik mampu menghasilkan protease dan lipase yang dapat memecah protein dan lemak, sehingga menyebabkan kerusakan terhadap kasein dan menghasilkan ketengikan serta rasa pahit pada produk, sehingga akan menurunkan kadar protein dari produk tersebut (Palludeti *et al.*, 2018).

Total Plate Count (TPC) Seasoning Whey Kefir

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyimpanan pada suhu *refrigerator* ($0-4^{\circ}\text{C}$) memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rata-ran TPC *seasoning whey* kefir. Tabel 1 dapat dilihat bahwa selama waktu penyimpanan rata-ran TPC *seasoning whey* kefir berkisar antara $\log 3,45 \pm 0,04$ ($2,8 \times 10^3$ cfu/ml) sampai dengan $\log 4,23 \pm 0,08$ ($1,7 \times 10^4$ cfu/ml). Rataan TPC *seasoning whey* kefir mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan, diduga karena adanya kandungan gula dalam *seasoning whey* kefir serta kondisi media yang ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Selama penyimpanan dalam suhu *refrigerator*, mikroorganisme masih tumbuh dan melakukan aktivitas fermentasi sehingga dihasilkan asam-asam organik yang berasal dari

pemecahan laktosa dan karbohidrat sederhana lainnya (Mortazavian *et al.*, 2007). Suradi (2016) bahwa jumlah mikroorganisme akan meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan, karena bahan baku yang kaya akan kandungan zat nutrisi, merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Nilai TPC dari seasoning whey kefir berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Makanan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016 tentang Kriteria Bahan Pangan Olahan maka rata-rata TPC seasoning whey kefir yang dihasilkan sampai dengan penyimpanan 14 hari (T2) yaitu $\log 3,73 \pm 0,09$ ($5,4 \times 10^3$ cfu/ml), masih memenuhi persyaratan minimal 10^3 - 10^4 cfu/ml, sehingga masih aman untuk dikonsumsi.

Angka Kapang Khamir (AKK) *Seasoning Whey Kefir*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu penyimpanan memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rata-rata AKK *seasoning whey* kefir selama waktu penyimpanan pada suhu *refrigerator* ($0-4^\circ\text{C}$). Tabel 1 dapat dilihat bahwa selama waktu penyimpanan rata-rata AKK *seasoning whey* kefir berkisar antara $\log 2,76 \pm 0,01$ ($5,8 \times 10^2$ cfu/ml) sampai dengan $\log 3,68 \pm 0,08$ ($4,8 \times 10^3$ cfu/ml). Rata-rata AKK *seasoning whey* kefir mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan.

Putri *et al.* (2018) bahwa rata-rata pH sangat berpengaruh terhadap jenis jasad renik yang dapat tumbuh. Bakteri mempunyai pH optimum pertumbuhan berkisar 6,5-7,5. pH di bawah 5,0 dan di atas 8,5 bakteri tidak dapat tumbuh dengan baik kecuali bakteri asam. Kapang dan khamir dapat tumbuh pada kisaran pH 2,5-8,5, sehingga kapang, khamir dan beberapa bakteri asam mempunyai potensi pertumbuhan yang besar pada produk pangan selama waktu penyimpanan.

Tingginya AKK dari suatu produk pangan juga diduga karena rendahnya sanitasi dan higienis pada saat proses pembuatan, serta juga dapat disebabkan karena adanya kontaminasi dari udara pada saat proses pembuatan, wadah kemasan yang kurang steril dan kontaminasi dari bahan baku yang digunakan dalam pembuatan produk tersebut (Pratiwi *et al.*, 2019).

Nilai AKK dari *seasoning whey* kefir berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Makanan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016 tentang kriteria bahan pangan olahan, maka nilai AKK *seasoning whey* kefir yang dihasilkan sampai dengan penyimpanan 14 hari (T2) yaitu $\log 2,92 \pm$

$0,05$ ($8,4 \times 10^2$ cfu/ml), masih memenuhi persyaratan minimal 10^2 - 10^3 cfu/ml, sehingga masih aman untuk dikonsumsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik adalah P2 (penyimpanan selama 14 hari) dengan rata-rata total asam laktat 1,12%, pH 4,30, kadar protein 1,06%, TPC $3,73 \log$ cfu/ml dan AKK $2,92 \log$ cfu/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Y., Kartika, R., Panggabean, A.S. 2015. Pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap kadar laktosa, lemak, pH dan keasaman pada susu sapi yang difermentasi menjadi *yogurt*. *J. Kimia Mulawarman*. 12(2): 97-10.
- Asiah, N., Cempaka, L., David, W. 2018. Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan. ISBN: 978-602-7989-15-3. Universitas Bakrie Press. Jakarta.
- Gianti, I., Evanuarini, H., 2011. Pengaruh penambahan gula dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik susu fermentasi. *JITEK*. 6(1): 28-33.
- Harris, H., Fadli, M., 2014. Penentuan umur simpan (*shelf life*) pundang seluang (*Rasbora* sp) yang dikemas menggunakan kemasan vakum dan tanpa vakum. *J. Saintek Perikanan*. 9(2): 53-62.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *J. Litbang Pertanian*. 27(4): 124-130.
- Hidayat, I. R., Kusrahayu, Mulyani, S., 2013. Total bakteri asam laktat, nilai pH dan sifat organoleptik drink yoghurt dari susu sapi yang diperkaya dengan ekstrak buah mangga. *Anim. Agric. J.* 2(1): 160-167.
- Mortazavian, A.M., Ehsani, M.R., Mousavi, S.M., Rezaei, K., Sohrabvandi, S., Reinheimer, J.A. 2007. Effect of refrigerated storage temperature on the viability of probiotic micro organisms in yogurt. *Int. J. Dairy Technol.* 60(2): 123-127.
- Nygaard, P., Saxild, H.H. 2009. Nucleotide Metabolism. *Physiology*. 296-307.

- Palludeti, L.F., Jordan, K., Kelly, A.L., Gleeson, D. 2018. Evaluating the effect of storage conditions on milk microbiological quality and composition. *Irish J. Agric. Food Res.* 57: 52-62.
- Pratiwi, I.D.P.K., Suter, I.K., Widpradnyadewi, P.A.S., Wiadnyani, A.A.I.S. 2019. Perubahan fisiko-kimiawi dan mikrobiologis minuman tradisional bali (loloh) selama penyimpanan. *Agritech.* 39(1): 70-77.
- Purnama, R.C., Retnaningsih, A., Aprianti, I. 2019. Perbandingan kadar protein susu cair UHT full cream pada penyimpanan suhu kamar dan suhu lemari pendingin dengan variasi lama penyimpanan dengan metode Kjeldahl. *J. Analis Farmasi.* 4(1): 50-58.
- Putri, E. 2016. Kualitas protein susu sapi segar berdasarkan waktu penyimpanan. *Chempublish Journal.* 1(2): 14-20.
- Putri, R.M.S., Nurjanah, Tarman, K. 2018. Analisis kuantitatif mikrobiologi serbuk minuman fungsional lintah laut (*Discodoris* sp.) pada suhu yang berbeda selama penyimpanan. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal.* 35(3): 124-130.
- Rosiana, E., Nurliana, Armansyah, T. 2013. Kadar asam laktat dan derajat asam kefir susu kambing yang difermentasi dengan penambahan gula dan lama inkubasi yang berbeda. *J. Med. Vet.* 7(2): 87-90.
- Setiawati, A.E., Yuniarta. 2018. Kajian analisis suhu dan lama penyimpanan terhadap karakteristik kadar alkohol kefir susu sapi. *J. Pangan dan Agroindustri.* 6(4): 77-86.
- Setyawardani, T., Sumarmono, J., Rahardjo, A.H.D., Sulistyowati, M., Widayaka, K. 2017. Kualitas kimia, fisik, dan sensori kefir susu kambing yang di simpan pada suhu dan lama penyimpanan berbeda. *Buletin Peternakan.* 41(3): 298-306.
- Shah, N., Nariya, A., Pathan, A., Desai, P., Shah, J., Patel, Chettiar, A., Jhala, D. 2019. Monosodium glutamate induced impairment in antioxidant defense system and genotoxicity in human neuronal cell line imr-32. *Eurasia J. Biosci.* 13: 1121-1128.
- Sinurat, R.L., Ekowati, C.N., Sumardi, Farisi, S. 2018. Karakteristik kefir susu sapi dengan inokulum ragi tape. *JIPT.* 6(2): 111-116.
- Soenarno, M.S., Polli, B. N., Febriantosa, A., Hanifah, R. 2013. Identifikasi peptida bioaktif dari olahan susu fermentasi tradisional Indonesia sebagai bahan pangan fungsional untuk kesehatan. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Ternak.* 1(3): 191-195.
- Suradi, K. 2016. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap perubahan nilai pH, TVB dan total bakteri daging kerbau. *J. Ilmu Ternak.* 12(2): 9-12.
- Wanniatie, V., Hanum, Z. 2015. Kualitas susu pasteurisasi komersil. *Agripet.* 15(2): 92-97.
- Widodo, W., Munawaroh, N., Indratiningsih, I. 2015. Produksi low calorie sweet bio-yoghurt dengan penambahan ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana*) sebagai pengganti gula. *AGRITECH.* 35(4): 464-473.
- Wijayasekara, K., Wansapala. 2017. Uses, effects and properties of monosodium glutamate (MSG) on food and nutrition. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2(3): 132-143.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., Yulianingsih, R. 2015. Analisis kuantitatif mikrobiologi pada makanan penerbangan (*Aerofood ACS*) garuda Indonesia berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) dengan metode *pour plate*. *JKPTB.* 10(10): 10-20.
- Zubaidah, E., Ifadah, R.A., Afgani, C.A. 2019. Changes in chemical characteristics of kombucha from various cultivars of snake fruit during fermentation. *International Conference on Green Agro Industry and Bioeconomy.* 203: 1-6.